

# SolidWorks

计算机技术及工程应用丛书

# SolidWorks

## 实例解析——

## 曲线、曲面、仿真、渲染

江洪 杨勇 乔兰东 等编著



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



计算机技术及工程应用丛书

# SolidWorks 实例解析

——曲线·曲面·仿真·渲染

江 洪 杨 勇 乔兰东 等编著



机械工业出版社

如果想深入学习 SolidWorks, 必然要遇到曲线曲面的问题。曲线曲面是 SolidWorks 的难点之一。

本书用大量的实例详细介绍了构成 SolidWorks 曲线、曲面的各种方法和技巧, 以及如何对曲线曲面的质量进行分析, 如何处理不合格的面, 如何对模型进行动态仿真和渲染等。读者可以边看边操作, 加深记忆和理解, 从而举一反三地应用所学的曲面造型方法到生产实践中去, 应用仿真或渲染展示产品, 交流设计思想。

本书可作为大专院校的 CAD/CAM 课程教材, 也可作为广大工程技术人员的参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 实例解析——曲线·曲面·仿真·渲染/江洪等编著.

—北京: 机械工业出版社, 2004.10

(计算机技术及工程应用丛书)

ISBN 7-111-15243-3

I. S... II. 江... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 092571 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 蔡 岩

责任印制: 施 红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm  $\frac{1}{16}$  · 18.5 印张 · 456 千字

0 001—5 000 册

定价: 33.00 元(含 1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

# 前 言

SolidWorks 是非常优秀的三维机械软件,由于其易学易用,全中文界面、价格适中等特点吸引了越来越多的广大工程技术人员和大专院校的学生。本书的目的是解除读者畏惧曲面造型的心理,帮助读者较快地掌握曲面造型的手法,同时能用运动仿真和渲染演示产品,从而达到与非技术人员交流设计思想的目的。

本书的特点是每一章节都给出相应的简明介绍、操作步骤、相关参数说明、最后给出针对性的操作实例,将重要的知识点嵌入到具体实例中,使读者可以循序渐进,随学随用,边看边操作,动眼、动脑、动手,符合教育心理学和学习规律。

书中数字单位均为毫米,图中未显示的选项均为默认值。读者照着书中模型做时,如果中途做错了,接着做时需要修改特征名,使之与光盘中的一致。

www.icax.cn 全球排名 10337 名,是国内较大的三维软件技术论坛,那的帖子反映了较新的技术,无论是入门的还是高手,都可以在那求助或寻找自己所需要的东西。笔者书中的有些模型的源头就来源于该论坛。感谢苗志博、金永乔、Francis、菜虫、猫肥仙人、Stefan Berlitz 对此书的支持。

参加本书编写的人员有江洪、杨勇、乔兰东、陆利锋、朱广怡、刘异、郭智伟、梁达辉、周鲜华、酆祥林、魏峥、王涛威、卢择临、黄治政、杜海滨、成亿。

由于编者水平有限,写作时间过于仓促,难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者邮箱为:99998888@126.com。

编 者

# 目 录

## 前言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 曲线 .....          | 1  |
| 1.1 几何关系 .....          | 1  |
| 1.1.1 自动添加几何关系 .....    | 1  |
| 1.1.2 手工添加几何关系 .....    | 2  |
| 1.1.3 显示/删除几何关系 .....   | 3  |
| 1.2 交叉曲线 .....          | 4  |
| 1.3 面部曲线 .....          | 5  |
| 1.4 螺旋线和涡状线 .....       | 6  |
| 1.4.1 螺旋线 .....         | 7  |
| 1.4.2 涡状线 .....         | 8  |
| 1.5 组合曲线 .....          | 8  |
| 1.6 分割线 .....           | 9  |
| 1.7 投影曲线 .....          | 11 |
| 1.8 通过参考点的样条曲线 .....    | 13 |
| 1.9 通过 XYZ 点的曲线 .....   | 15 |
| 1.10 通过模型边线的曲线 .....    | 16 |
| 1.11 3D 草图 .....        | 18 |
| 1.12 样条曲线 .....         | 20 |
| 1.12.1 绘制样条曲线 .....     | 20 |
| 1.12.2 套合样条曲线 .....     | 24 |
| 1.12.3 插入样条曲线型值点 .....  | 25 |
| 1.12.4 显示线曲率 .....      | 26 |
| 1.12.5 简化样条曲线 .....     | 28 |
| 1.12.6 移动方框 .....       | 29 |
| 1.12.7 自由曲线的绘制与调整 ..... | 30 |
| 第 2 章 曲面特征 .....        | 33 |
| 2.1 平面 .....            | 34 |
| 2.1.1 生成平面 .....        | 34 |
| 2.1.2 编辑平面 .....        | 34 |
| 2.2 拉伸曲面 .....          | 35 |
| 2.3 旋转曲面 .....          | 37 |
| 2.4 等距曲面 .....          | 38 |
| 2.5 延展曲面 .....          | 39 |

|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| 2.6        | 扫描曲面 .....                | 39         |
| 2.6.1      | 简单扫描 .....                | 40         |
| 2.6.2      | 穿透和重合 .....               | 41         |
| 2.6.3      | 有引导线的扫描 .....             | 47         |
| 2.7        | 放样曲面 .....                | 49         |
| 2.7.1      | 简单放样 .....                | 49         |
| 2.7.2      | 引导线放样 .....               | 51         |
| 2.7.3      | 中心线放样 .....               | 52         |
| <b>第3章</b> | <b>曲面控制 .....</b>         | <b>57</b>  |
| 3.1        | 删除面和孔 .....               | 57         |
| 3.1.1      | 隐藏/显示和删除面 .....           | 57         |
| 3.1.2      | 删除孔 .....                 | 59         |
| 3.2        | 替换面 .....                 | 60         |
| 3.3        | 中面 .....                  | 61         |
| 3.4        | 移动/复制曲面 .....             | 63         |
| 3.5        | 镜向/阵列曲面 .....             | 65         |
| 3.5.1      | 镜向曲面 .....                | 65         |
| 3.5.2      | 阵列曲面 .....                | 66         |
| 3.6        | 延伸曲面 .....                | 68         |
| 3.7        | 剪裁曲面 .....                | 71         |
| 3.8        | 缝合曲面 .....                | 72         |
| 3.9        | 加厚曲面和曲面切除 .....           | 72         |
| 3.10       | 填充曲面 .....                | 75         |
| 3.11       | 解除剪裁曲面 .....              | 78         |
| <b>第4章</b> | <b>曲面造型中常用的面和方法 .....</b> | <b>81</b>  |
| 4.1        | 勺形面 .....                 | 81         |
| 4.2        | 渐消失面 .....                | 88         |
| 4.3        | 自由曲面 .....                | 98         |
| 4.4        | 圆角面 .....                 | 108        |
| 4.5        | 曲面修补圆角 .....              | 113        |
| 4.6        | 利用图片造型 .....              | 117        |
| <b>第5章</b> | <b>曲面分析 .....</b>         | <b>121</b> |
| 5.1        | 斑马条纹 .....                | 121        |
| 5.2        | G0/G1/G2 简介 .....         | 122        |
| 5.3        | 曲率 .....                  | 124        |
| 5.4        | 拔模分析 .....                | 126        |
| 5.5        | 等距面和误差分析 .....            | 128        |
| 5.5.1      | 等距面分析 .....               | 128        |
| 5.5.2      | 误差分析 .....                | 128        |

|            |                              |            |
|------------|------------------------------|------------|
| 5.6        | 收敛面的解决办法 .....               | 129        |
| <b>第6章</b> | <b>综合运用 .....</b>            | <b>134</b> |
| 6.1        | 雨伞 .....                     | 134        |
| 6.2        | 汤匙 .....                     | 137        |
| 6.3        | 鼠标外壳 .....                   | 139        |
| 6.4        | 胶椅 .....                     | 142        |
| 6.5        | 瓶子上的装饰线 .....                | 146        |
| 6.6        | 电风扇 .....                    | 151        |
| 6.7        | 兔子 .....                     | 155        |
| 6.8        | 小新 .....                     | 170        |
| 6.9        | 海螺 .....                     | 189        |
| 6.10       | 男式皮鞋 .....                   | 209        |
| <b>第7章</b> | <b>SolidWorks 动画仿真 .....</b> | <b>210</b> |
| 7.1        | SolidWorks 动画仿真功能简介 .....    | 210        |
| 7.2        | 应用 Animator 插件实现运动仿真 .....   | 210        |
| 7.2.1      | 开启 Animator 插件 .....         | 210        |
| 7.2.2      | Animator 工具栏 .....           | 211        |
| 7.2.3      | 使用动画向导 .....                 | 211        |
| 7.2.4      | 自定义路径动画 .....                | 214        |
| 7.3        | Animator 动画仿真实例分析 .....      | 214        |
| 7.3.1      | 使用动画向导旋转模型 .....             | 214        |
| 7.3.2      | 装配体爆炸与解除爆炸 .....             | 214        |
| 7.3.3      | 零件视角变化 .....                 | 216        |
| 7.3.4      | 零件渐隐效果与色彩改变 .....            | 218        |
| 7.3.5      | 多路径不同序的动画 .....              | 221        |
| 7.3.6      | 动画显示装配体的剖切视图 .....           | 224        |
| 7.3.7      | 利用草图驱动实现变形动画 .....           | 227        |
| 7.3.8      | 利用 VBA 实现高级动画 .....          | 232        |
| 7.4        | 应用模拟工具实现运动仿真 .....           | 240        |
| 7.4.1      | 模拟工具栏 .....                  | 241        |
| 7.4.2      | 四种模拟方式 .....                 | 241        |
| 7.5        | 模拟动画仿真实例分析 .....             | 243        |
| 7.5.1      | 六连杆运动机构模拟 .....              | 243        |
| 7.5.2      | 间歇机构运动模拟 .....               | 244        |
| 7.5.3      | 带齿轮配合机构运动模拟 .....            | 246        |
| <b>第8章</b> | <b>PhotoWorks 渲染 .....</b>   | <b>248</b> |
| 8.1        | PhotoWorks 简介 .....          | 248        |
| 8.2        | PhotoWorks 界面 .....          | 249        |
| 8.3        | 设置材质 .....                   | 251        |

|            |            |     |
|------------|------------|-----|
| 8.4        | 设置布景 ..... | 252 |
| 8.5        | 设置光源 ..... | 254 |
| 8.6        | 渲染 .....   | 255 |
| 8.7        | 渲染实例 ..... | 256 |
| 8.7.1      | 圆珠笔 .....  | 256 |
| 8.7.2      | 光盘 .....   | 261 |
| 8.7.3      | 水蜜桃 .....  | 264 |
| 8.7.4      | 手机 .....   | 267 |
| 参考文献 ..... |            | 287 |

# 第1章 曲线

曲线是构建曲面模型的框架。要创建高质量的曲面，首先要创建高质量的曲线。熟练掌握和应用曲线可多快好省地完成曲面建模。

本章介绍的大部分都是 3D 曲线，它们作为参考几何体出现在 SolidWorks 中，使用它们可以创建很多实体。

曲线在某些情况下被用来生成实体模型特征。例如，可以将曲线用作扫描特征的路径或引导线，或用作放样特征的引导线，或用作拔模特征的分割线等。因此 2D 和 3D 曲线的绘制对于复杂模型的创建非常重要。

曲线的显示和隐藏可由设计者控制。想要切换曲线的显示状态，请选择【视图】→【曲线】。想要隐藏或显示某一条曲线，请在图形区域中右击鼠标，或右击特征管理器设计树中的曲线名称，然后从快捷菜单中选择【隐藏】或【显示】。

注意：选择单独的某一条曲线时，曲线会高亮显示，而不管曲线是否被隐藏。

## 1.1 几何关系

草图是曲线曲面的基础。在草图绘制过程中，常常需要限制草图实体的形状或多条草图间的相对位置关系，以满足设计意图和要求。各草图实体间的位置关系是由约束来限定的。对各草图实体施加的约束关系有尺寸约束和几何约束 2 种。尺寸约束是指定义草图实体的大小，如线段的长度、角度的大小等。而几何约束是定义两个或多个草图实体间的几何关系，如两条线平行、垂直等。

要使草图实体具有确定的位置和大小，尺寸约束和几何约束可分别添加，也可同时添加。一旦利用草图建立了实体特征，只要改变草图间的尺寸约束或几何约束，则其对应的实体特征的形状也会改变。

在为直线建立几何关系时，几何关系相对于无限长的直线，而不仅仅是相对于草图线段或实际边线。因此，在希望一些项目互相接触时，它们可能实际上并未接触到。

同样地，当生成圆弧或椭圆段的几何关系时，几何关系是对于整圆或椭圆的。

如果为不在草图基准面上的项目建立几何关系，则所产生的几何关系应用于此项目在草图基准面上的投影。

### 1.1.1 自动添加几何关系

自动给定几何关系就是在绘制草图的过程中控制其相关位置，系统会自动赋予其几何意义，不需要再利用添加几何关系的方式给予草图几何限制。这样可免去对每个绘制的草图添加几何关系的动作。绘制草图时 SolidWorks 默认的是【自动添加几何关系】，如图 1-1 所示。

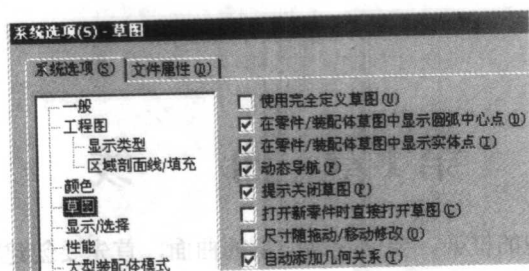


图 1-1 自动添加几何关系对话框

如果想关闭对话框，则单击菜单【工具】→【选项】→【系统选项】→【草图】，不选中【自动添加几何关系】复选框，单击【确定】即可。另一种方式是在绘图时按住〈Ctrl〉键，系统将不再产生自动约束关系。

恢复自动约束关系是单击菜单【工具】→【选项】→【系统选项】→【草图】→【自动添加几何关系】→【确定】。另一种方式是单击菜单【工具】→【草图设定】→【自动添加几何关系】。

SolidWorks 会自动添加 8 种几何关系，如图 1-2 所示。

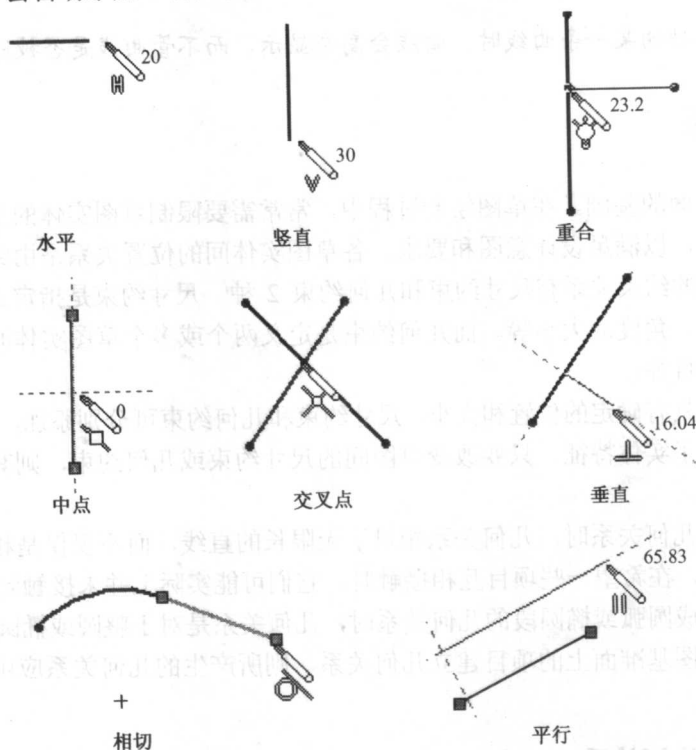


图 1-2 8 种自动添加的几何关系

由图 1-2 可见，不同的几何关系有不同的光标形状，光标旁的数字表示线段的长度。

### 1.1.2 手工添加几何关系

除了上述 8 种可自动添加的几何关系外，还有多种几何关系要靠手工添加，其操作步骤为：

- (1) 单击几何关系工具栏上的【标注几何关系】图标按钮，打开如图 1-3 所示的对话框。
- (2) 在【所选实体】列表框中选取要添加几何关系的草图实体。
- (3) 在【添加几何关系】选项组中选取要添加的几何关系类型。系统会根据选取的几何元素自动判别可供加入的几何关系，并呈可选状态。
- (4) 单击【确定】图标按钮，将指定的几何关系添加到所选几何实体。

备注：步骤(1)与步骤(2)次序可互换，也就是说可先选取草图实体再单击按钮。

在添加几何关系的过程中，如果出现几何关系冲突，会弹出出错提示对话框，如图 1-4 所示。

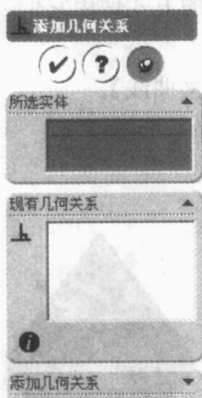


图 1-3 添加几何关系属性管理器

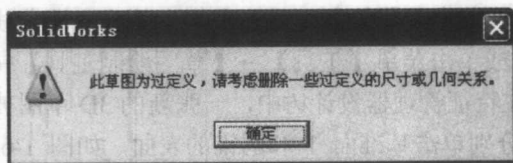


图 1-4 几何关系错误对话框

### 1.1.3 显示/删除几何关系

显示/删除几何关系用于显示手动或自动应用到草图实体的几何关系，并可用来删除不再需要的几何关系。还可以通过替换列出的参考引用用来修正错误的实体。

单击几何关系工具栏上的【显示/删除几何关系】图标按钮或单击菜单【工具】→【几何关系】→【显示/删除】，如图 1-5 所示，窗口最上方是显示过滤器，当选择“全部在此草图中”选项时，几何关系列表框会显示此草图中的所有草图实体的几何关系；如果选择“所选实体”选项，几何关系列表框会显示所选择的草图实体的几何关系。显示选定实体的几何关系还有一种方法：选择想要查看的几何实体，单击，在属性管理器的最上方会显示所选择的几何实体的现有关系。选择“压缩”复选框可以关闭草图中的几何约束，几何约束的名称以暗灰色显示，表明此约束处于失效状态。只要不选择“压缩”复选框，所有的几何关系约束全部恢复。应该注意压缩与删除间的区别。

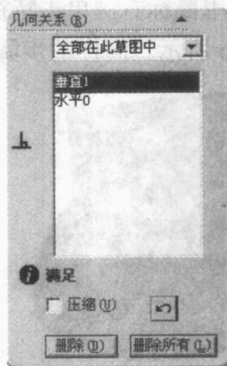


图 1-5 显示/删除几何关系属性管理器

选中需要删除的几何关系后，单击【删除】便删除了几何关系，也可单击【删除所有】来删除全部的几何关系。

## 1.2 交叉曲线

交叉曲线用于打开一张草图并在以下类型的交叉处生成草图曲线：

- 1) 基准面和曲面或模型面。
- 2) 两个曲面。
- 3) 曲面和模型面。
- 4) 基准面和整个零件。
- 5) 曲面和整个零件。

在生成草图交叉曲线之后，可以按照与使用任何草图曲线相同的方式使用它们。

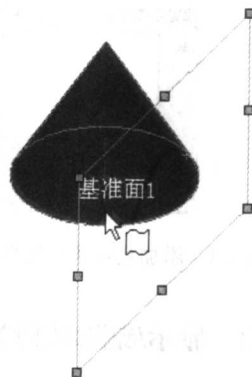
2D 和 3D 草图使用的规则如下：

- 1) 如果想要打开 2D 草图，请首先选择基准面，然后单击【交叉曲线】。
- 2) 如果想要打开 3D 草图，请首先单击【交叉曲线】，然后选择基准面。

### 【例 1-1】求圆锥的截交线

(1) 打开光盘上的“【例 1-1】求圆锥的截交线.sldprt”零件文件。单击草图绘制工具工具栏上的【交叉曲线】图标，或单击菜单【工具】→【草图绘制工具】→【交叉曲线】，在特征管理器设计树中，一张新的 3D 草图被打开。

(2) 分别单击基准面 1 和圆锥的表面，如图 1-6 所示，草图样条曲线在交叉处出现，单击【重建模型】图标按钮。



### 【例 1-2】求三棱柱与半球体的相贯线

(1) 打开光盘上的“【例 1-2】求三棱柱与半球体的相贯线.sldprt”零件文件。单击草图绘制工具工具栏上的【交叉曲线】图标。

(2) 分别单击半球面和三棱柱的 3 个侧面（为便于单击，可旋转模型），如图 1-7a 所示，草图样条曲线在交叉处出现，单击【重建模型】图标按钮。

(3) 用鼠标右键单击特征管理器中的【旋转 1】特征，从弹出的快捷菜单中选择【隐藏】，如图 1-7b 所示。同样的步骤隐藏特征【拉伸 1】，得到 1 条三维的相贯线，如图 1-7c 所示。

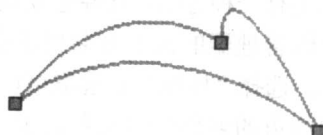
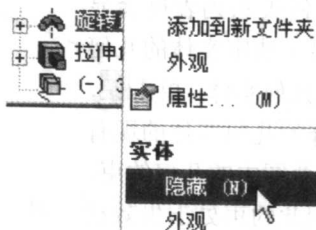


图 1-7 三棱柱与半球体的相贯线

a) 选择面 b) 隐藏实体快捷菜单 c) 相贯线

## 1.3 面部曲线

可以从面或曲面中提取 iso 参数 (UV) 曲线。应用这一功能, 可以为输入的曲面提取曲线, 然后使用面部曲线进行局部清理。

可以指定均匀分布的曲线网格, 或者生成两个正交曲线的位置。每条曲线都能成为单独的 3D 草图。如果启用面部曲线时正在编辑 3D 草图, 那么所有提取的曲线都将添加到激活的 3D 草图中。

提取 iso 参数曲线的操作步骤为:

(1) 单击草图绘制工具工具栏上的【面部曲线】图标按钮, 或单击菜单【工具】→【草图绘制工具】→【面部曲线】, 然后在图形区域中选择一个面或曲面, 弹出【面部曲线】属性管理器窗口。另外, 还可以先选择一个面或曲面, 然后再单击【面部曲线】图标按钮, 或单击菜单【工具】→【草图绘制工具】→【面部曲线】。

(2) 面部曲线的预览图形出现在曲面上。曲线的一个方向为一种颜色, 而另一方向为另一种颜色。曲线的颜色与【面部曲线】属性管理器中的颜色相对应。所选面的名称显示在【面】文本框中。

(3) 在【选择】卷动窗口下, 选择以下任一单选按钮, 然后执行后续操作:

1) 【网格】: 生成均匀放置的曲线, 需要为【方向 1】和【方向 2】指定形成曲面的曲线的数量。

2) 【位置】: 设定两个正交曲线的相交位置并据此生成 3D 曲线。可以在图形区域中拖动正交曲线位置, 或为【方向 1】从底部、为【方向 2】从右部指定百分比距离。

3) 【方向 1】和【方向 2】复选框: 如果不需要曲线可消除选择这两个复选框。

4) 【位置顶点】方框: 在图形区域中选择一个指定两条曲线相交处的顶点或点, 此顶点不能被拖动。

(4) 在【选项】卷动窗口下, 如果选择【约束于模型】复选框, 则曲线随模型更改而更新。【忽略孔】复选框用于带内部缝隙或环的输入曲面, 当选择此复选框时, 曲线通过孔而生成, 好像曲面完整无缺; 当消除选择此复选框时, 曲线停留在孔的边线。

(5) 单击【确定】图标按钮, 曲线在特征管理器设计树中显示为 3D 草图。

注意: 如果曲面边线信息不能配合, 则不能生成边线曲线。提供的错误信息显示不能从 X 面部曲线生成 X。可以通过打开一个新的 3D 草图, 并使用【转换实体引用】来生成丢失的曲线。

### 【例 1-3】面部曲线

(1) 打开光盘上的“【例 1-3】面部曲线.sldprt”零件文件。

(2) 单击草图绘制工具工具栏上的【面部曲线】图标按钮, 在图形区域中选择一个曲面, 如图 1-8 所示。

(3) 在【面部曲线】属性管理器和绘图区域中进行设置和选择, 单击【确定】图标按钮。

(4) 单击【撤消】图标按钮或单击菜单【编辑】→【撤消】或按<Ctrl+Z>键。

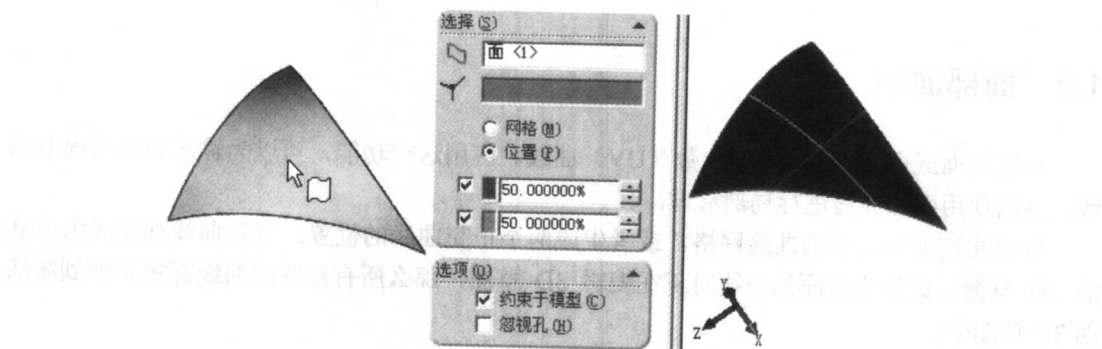


图 1-8 使用【位置】选项的面部曲线

(5) 重复上述步骤(1)和(2), 在【面部曲线】属性管理器和绘图区域中进行设置和选择, 如图 1-9 所示, 单击【确定】图标按钮 , 如图 1-10 所示。

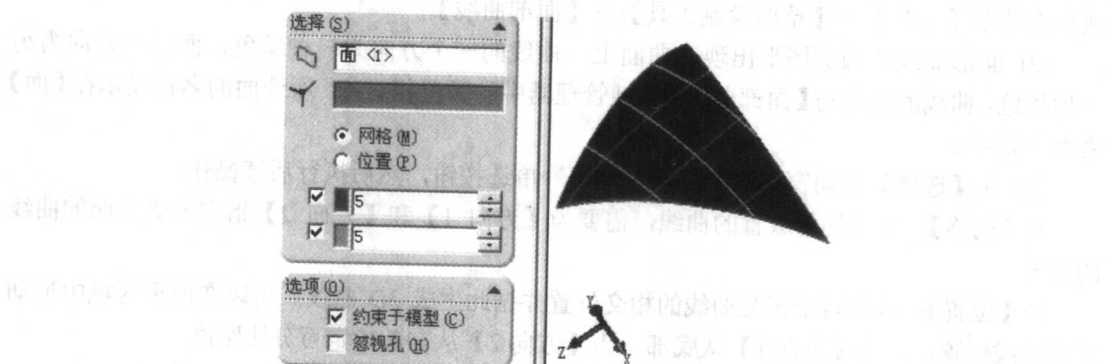


图 1-9 使用【网格】选项的面部曲线

(6) 单击  确定, 单击【重建模型】图标按钮 。可选用生成的 3D 草图, 如图 1-11 所示。

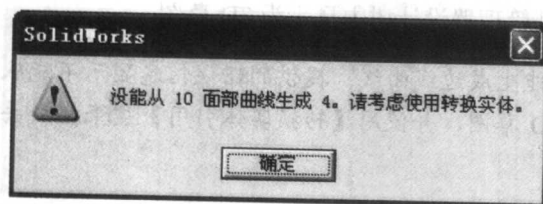


图 1-10 提示错误信息对话框

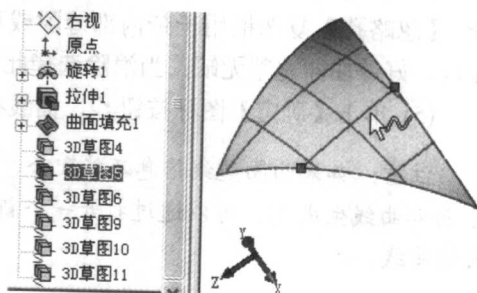


图 1-11 选用生成的 3D 草图

## 1.4 螺旋线和涡状线

螺旋线和涡状线是用一个圆草图实体来生成的。一条螺旋线或涡状线可以被当成一个路径或引导曲线使用在扫描的特征上, 或作为放样特征的引导曲线。

## 1.4.1 螺旋线

生成螺旋线的操作步骤为:

- (1) 打开一个草图, 在草图中绘制一个圆, 圆的直径将会控制螺旋线的直径。
- (2) 关闭草图, 并选中刚绘制的圆。
- (3) 单击曲线工具栏上的【螺旋线 / 涡状线】图标按钮, 或单击菜单【插入】→【曲线】→【螺旋线 / 涡状线】, 弹出【螺旋线】对话框。
- (4) 【定义方式】下拉列表框中有以下选项可供选择:
  - 1) 螺距和圈数。
  - 2) 高度和圈数。
  - 3) 高度和螺距。
  - 4) 涡状线。定义一个螺旋线时, 必须指定两个数值, 第三个数值会被自动计算出来。
- (5) 根据所知道的条件或者设计的要求, 指定高度、螺距或者圈数。
- (6) 如果想要制作锥形的螺旋线, 请选择【锥形螺旋线】复选框, 然后在【角度】文本框中指定锥形角度。锥度方向可以选择外张或内张, 如果有必要可选择【锥度外张】复选框。
- (7) 根据需要, 可以在【起始角度】文本框中对第一圈的螺旋线设定起始角度。
- (8) 选择【反向】复选框, 可以使螺旋线由原来的点向另一个方向延伸。
- (9) 选择【顺时针旋转】单选按钮或【逆时针旋转】单选按钮可以选择旋转方向为顺时针或逆时针。
- (10) 单击【确定】图标按钮。

### 【例 1-4】螺旋线

- (1) 单击→【零件】→【确定】。
- (2) 单击特征管理器中的上视→→→, 绘制 1 个直径为 120mm 的圆, 圆的直径控制螺旋线的直径, 退出草图。选择刚绘制的圆。
- (3) 单击曲线工具栏上的【螺旋线 / 涡状线】图标按钮, 在【螺旋线 / 涡状线 1】属性管理器和绘图区域中进行设置和选择, 如图 1-12 所示, 单击【确定】图标按钮。

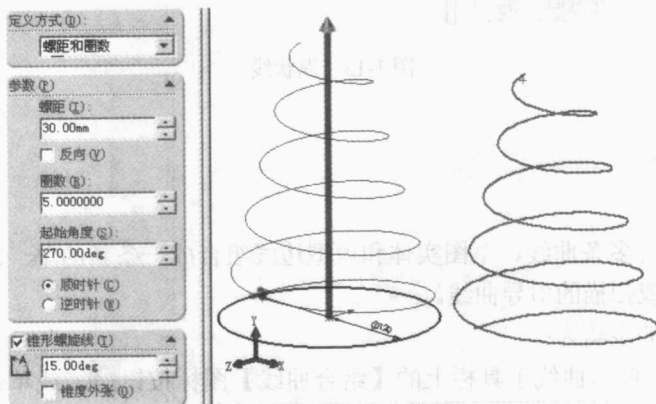


图 1-12 圆锥螺旋线

## 1.4.2 涡状线

生成涡状线的操作步骤为:

- (1) 和绘制螺旋线步骤(1)~(3)类似,此时,所绘制圆的半径是涡状线起点处的半径。
- (2) 在【定义方式】下拉列表框中选择【涡状线】选项。在【螺距】文本框中输入一个螺距值,用于确定每圈半径的改变比率。

注意:螺距值必须大于 0.0 并且不超过 200000。

- (3) 指定【圈数】文本框中的数值,设定涡状线所旋转的圈数。圈数不必是整数。
- (4) 选择【反向】复选框以生成一个内张的涡状线。
- (5) 在【起始角度】文本框中指定一个数值,以指示涡状线的起始位置。
- (6) 请选择【顺时针旋转】或【逆时针旋转】单选按钮以选择旋转方向。
- (7) 单击【确定】图标按钮.

### 【例 1-5】涡状线

- (1) 单击→【零件】→【确定】。
- (2) 单击特征管理器中的上视→→→,绘制 1 个直径为 20mm 的图,退出草图,选择刚绘制的圆。
- (3) 单击曲线工具栏上的【螺旋线/涡状线】图标按钮,在【螺旋线/涡状线 1】属性管理器和绘图区域中进行设置和选择,如图 1-13 所示,单击【确定】图标按钮.

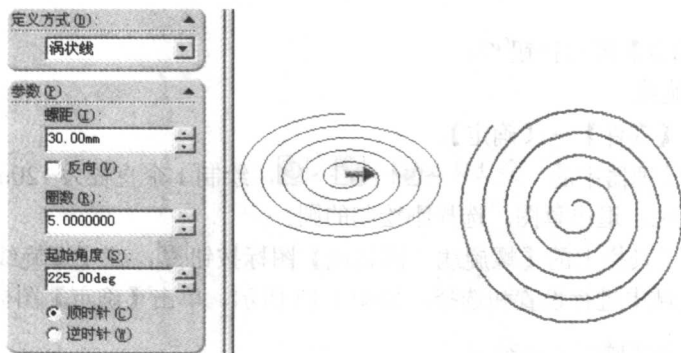


图 1-13 涡状线

## 1.5 组合曲线

组合曲线就是将多条曲线、草图实体和模型边线组合成一条新的单一的曲线,组合曲线可以作为生成放样或扫描的引导曲线。

生成组合曲线的步骤为:

- (1) 打开模型,单击曲线工具栏上的【组合曲线】图标按钮,或单击菜单【插入】→【曲线】→【组合曲线】,弹出【组合曲线】属性管理器窗口。
- (2) 在图形区域中,单击要组合的项目,例如草图实体,实体模型的边线等。在【组合

曲线】属性管理器窗口中, 所选的项目出现在【要连接的实体】卷动窗口中的【要连接的草图、边线以及曲线】列表框中。

(3) 单击【确定】图标按钮, 即可生成组合曲线。

注意: 生成组合曲线的各段线必须相互连接。

### 【例 1-6】组合曲线

(1) 打开光盘上的“【例 1-6】组合曲线.sldprt”零件文件。

(2) 单击曲线工具栏上的【组合曲线】图标按钮, 在图形区域中, 单击要组合的项目, 如图 1-14a 所示, 单击【确定】图标按钮, 隐藏【曲面填充 1】, 如图 1-14b 所示。

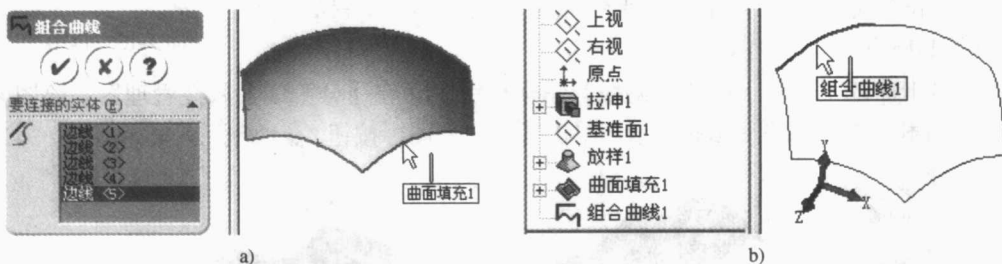


图 1-14 组合曲线

a) 选择模型边线 b) 选择组合曲线

## 1.6 分割线

分割线是将草图投影到模型面上所生成的曲线。可以将草图投影到曲面或平面或曲面实体。它可以所选的面分割为多个分离的面, 从而可以单独选取每一个面。

使用【分割线】可以生成两种类型的分割线:

投影线: 将一条草图直线或曲线投影到一个表面上。

侧影轮廓线: 在一个圆柱形零件上生成一条分割线。

生成分割线的操作步骤为:

(1) 在草图环境中绘制草图并退出草图环境。

(2) 单击曲线工具栏上的【分割线】图标按钮, 或单击菜单【插入】→【曲线】→【分割线】, 弹出【分割线】属性管理器窗口。

(3) 要生成投影线, 请在【分割类型】卷动窗口下选择【投影】单选按钮。然后在【选择】卷动窗口下, 执行以下操作:

1) 单击【要投影的草图】方框, 在弹出的特征管理器设计树中或图形区域内, 选择已绘制的草图。

2) 单击【要分割的面】方框, 在图形区域中选择零件周边所有希望分割线经过的面。

3) 如果有必要, 请选择【单一方向】复选框并只以一个方向投影分割线。

4) 如果有必要, 请选择【反向】复选框以反向投影分割线。

(4) 若要生成轮廓分割线, 请在【分割类型】卷动窗口中选择【轮廓】单选按钮, 属性管理器中的【选项】卷动窗口发生相应的变化。在【选择】卷动窗口下执行以下操作: